

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 39 559.4

**Anmeldetag:** 28. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** Schwäbische Hüttenwerke GmbH, Aalen/DE

**Bezeichnung:** Walze für die thermomechanische Behandlung eines  
bahnförmigen Mediums

**IPC:** F 16 C 13/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
im Auftrag



Stech

---

### Walze für die thermomechanische Behandlung eines bahnförmigen Mediums

---

Die Erfindung betrifft die fluidische Temperierung einer Walze für die thermomechanische Behandlung eines bahnförmigen Mediums.

Ein Temperierfluid, beispielsweise ein Thermalöl, durchströmt den Walzenkörper in oberflächennahen, axialparallelen Bohrungen. Um eine möglichst gleichmäßige Erwärmung der Walzen zu gewährleisten, wird die Strömungsgeschwindigkeit des Temperierfluids in den Bohrungen beeinflusst. Beispiele solcher Maßnahmen werden in der DE 40 36 121 A1 beschrieben. Genutzt wird der Umstand, dass der Wärmeübergang vom Temperierfluid auf die Bohrungswand und damit auf den Walzenkörper von der Geschwindigkeit des Temperierfluids relativ zu der Bohrungswand abhängt. Selbst bei einer turbulenten Strömung des Temperierfluids in dem Bohrungsquerschnitt wird das Temperierfluid durch Reibung unmittelbar an der Bohrungswand soweit abgebremst, dass an der Wand eine dünne Schicht laminarer Strömung entsteht, die als Hindernis für die Wärmeübertragung vom Temperierfluid auf die Bohrungswand wirkt. Es stellt sich ein Temperaturunterschied zwischen der mittleren Temperatur des Temperierfluids im Bohrungsquerschnitt und der Temperatur der Bohrungswand ein. Im Falle eines Heizfluids handelt es sich hierbei um einen Temperaturabfall, d.h. das Heizfluid ist wärmer als die Wand. Die wandnahe, laminare Schicht ist umso dünner und daher der Temperaturunterschied umso geringer, je höher die Strömungsgeschwindigkeit des Temperierfluids unter sonst gleichen Bedingungen ist. Dem Temperaturabfall wird deshalb durch eine entsprechende Steigerung der Strömungsgeschwindigkeit entgegengewirkt.

Die DE 200 11 530 U1 strebt eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung an der Walzenoberfläche durch eine geschachtelte Anordnung von Hin- und Rückströmkanälen

an. In den peripheren Bohrungen des Walzenkörpers ist je ein Hinströmkanal und ein Rückströmkanal gebildet, so dass das Temperierfluid in jeder der Bohrungen im Gegenstrom geführt wird. Durch den Wärmeausgleich zwischen dem hinströmenden und dem rückströmenden Temperierfluid werden die Temperaturunterschiede im Walzenkörper verringert.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die Temperaturverteilung an der Manteloberfläche einer fluidisch temperierten Walze für die thermomechanische Behandlung eines bahnförmigen Mediums zu vergleichmäßigen.

Die Erfindung betrifft eine Walze für die thermomechanische Behandlung eines bahnförmigen Mediums, die in einem Walzenkörper periphere Bohrungen für ein Temperierfluid aufweist. Die Bohrungen erstrecken sich axial, vorzugsweise axial parallel zu einer Drehachse der Walze. Sie können, wie üblich, insbesondere im Querschnitt kreisrund sein. Das Temperierfluid ist vorzugsweise eine Flüssigkeit und kann insbesondere ein Thermalöl sein. Im Allgemeinen dient das Temperierfluid der Heizung des Walzenkörpers und wird in solchen Verwendungen als Heizfluid bezeichnet. Andererseits kann es sich bei dem Temperierfluid aber auch um ein der Walzenkühlung dienendes Kühlfluid handeln.

Nach der Erfindung sind an einer Einströmseite, an der das Temperierfluid in die Bohrungen oder nur in einen Teil der Bohrungen einströmt, Leiteinrichtungen in von dem Temperierfluid durchströmten Einströmzonen vorgesehen, die eine Rotationsbewegung der Walze auf das Temperierfluid übertragen. Das einströmende Temperierfluid hat zunächst nämlich selbst keinen Drehimpuls. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme wird der relative Kanalwirbel bereits in den Einströmzonen unterdrückt, indem dem Temperierfluid in den Einströmzonen die Rotationsbewegung der Walze aufgeprägt wird. Um dies zu bewirken, umfassen die Leiteinrichtungen Leitelemente, die sich in Strömungsrichtung des Temperierfluids lediglich über die Länge der Einströmzonen erstrecken und in den Strom des Temperierfluids ragen, um den Kanalwirbel gleich in den Einströmzonen zu unterdrücken. Die Leitelemente wirken gegen die Richtung der relativen Rotationsbewegung, die zwischen der Walze und dem Temperierfluid stromaufwärts von

den Einstromzonen stattfindet, als Prallkörper für das einströmende Temperierfluid. Dem relativen Kanalwirbel kann auch durch eine besondere Gestaltung von Zuführkanälen entgegengewirkt werden, indem die Wandungen der Bohrungen der Einstromseite die Funktion je eines Prallkörpers übernehmen.

Die Erfindung überwindet im Ergebnis einen Effekt, der einer Vergleichmäßigung der Temperatur entgegenwirkt. Sie trägt zur Vergleichmäßigung bei und kann nutzbringend auch in Kombination mit Maßnahmen der Strömungsbeschleunigung eingesetzt werden, wie sie beispielsweise in der DE 40 36 121 A1 beschrieben sind.

Die Einstromzonen mit den Leiteinrichtungen sollten möglichst nahe vor oder in den stromaufwärtigen Enden der Bohrungen gebildet sein. In bevorzugter Ausführung werden die Leiteinrichtungen in den peripheren Bohrungen oder in einem Teil der peripheren Bohrungen gebildet. Falls mehrere Bohrungen, beispielsweise zwei oder drei Bohrungen, in Serie geschaltet sind und dementsprechend von dem Temperierfluid nacheinander durchströmt werden, genügt es, wenn je nur in oder vor der zuerst durchströmten Bohrung der in Serie geschalteten Bohrungen in deren stromaufwärtigen Einstromzone für die erfindungsgemäße Drehimpulsübertragung gesorgt wird.

Die Leiteinrichtungen können auch stromaufwärts, d.h. in Bezug auf die Strömung vor den Bohrungen gebildet sein. So können die Leiteinrichtungen auch in einem Zapfenflansch der Walze in Zuführkanälen gebildet sein, durch die das Temperierfluid den Temperierkanälen zugeführt wird, vorausgesetzt die Zuführkanäle verlaufen vor den Bohrungen axial oder schräg mit einer wesentlichen Axialkomponente.

Falls die mit den Leiteinrichtungen versehenen Einstromzonen in den Zuführkanälen für die Bohrungen oder, wie dies bevorzugt wird, in den Bohrungen selbst gebildet ist, ist in einer bevorzugten Ausführung in jedem der Zuführkanäle oder/und jeder der Bohrungen der Einstromseite der Walze wenigstens ein als Prallkörper wirkendes Leitelement vorgesehen. Die Leiteinrichtung setzt der Strömung des Temperierfluids in Translationsrichtung vorteilhafterweise einen möglichst geringen Widerstand entgegen. Das wenigstens eine Leitelement oder die mehreren Leitelemente jeder der

Leiteinrichtungen entstreckt oder erstrecken sich daher bevorzugt in Translationsrichtung der Strömung und somit senkrecht zu der Drehrichtung der relativen Rotationsbewegung. Vorzugsweise weist jedes Leitelement der Leiteinrichtungen eine glatte Oberfläche auf, um die der Translationskomponente der Strömungsgeschwindigkeit entgegenwirkende Wandreibung so klein wie möglich zu halten. Diesem Ziel kommt es entgegen, wenn das Leitelement oder die mehreren Leitelemente je von einer schlanken Finne gebildet wird oder werden. Solch eine Finne kann von einer Wand eines Zuführkanals oder bevorzugt einer Bohrung in den Strömungsquerschnitt hineinragen oder den Strömungsquerschnitt vollkommen durchragen.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden auch in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. In den Ausführungsbeispielen offenbar werdende Merkmale bilden je einzeln und in jeder Merkmalskombination die Gegenstände der Ansprüche in einer vorteilhaften Weise weiter. Es zeigen:

- Figur 1        einen Verlauf des Temperaturabfalls zwischen einem Heizfluid und einer Wand einer Bohrung in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit des Heizfluids,
- Figur 2        eine temperierte Walze in einem teilweisen Längsschnitt,
- Figur 3        den relativen Kanalwirbel,
- Figur 4        ein Geschwindigkeitsdiagramm für einströmendes Temperierfluid mit relativem Kanalwirbel,
- Figur 5        eine Einströmzone einer peripheren Bohrung mit einem eingesetzten Leitelement gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Figur 6        eine Einströmzone einer peripheren Bohrung mit einem eingesetzten Leitelement gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
- Figur 7        eine Einströmzone einer peripheren Bohrung mit einem eingesetzten Leitelement gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel,

Figur 8 eine Einströmzone einer peripheren Bohrung, in der eine Leiteinrichtung durch eine besondere Gestaltung des Eintritts des Fluidsstroms in die Bohrung gebildet wird, und

Figur 9 die Einströmzone der Figur 8 in einem Querschnitt.

In Figur 1 ist beispielhaft dargestellt, wie der Temperaturabfall  $dT$  von der mittleren Temperatur eines Heizfluids auf die Temperatur der Bohrungswand unter gegebenen Bedingungen von der Strömungsgeschwindigkeit  $v$  des Heizfluids abhängt. In dem dargestellten Beispielfall wird als Heizfluid das Thermalöl Mobilterm603 verwendet. Als Bohrung wird eine kreisrunde Bohrung mit einem über die gesamte Länge gleichmäßigen Durchmesser von 32 mm angenommen. Die mittlere Temperatur des Heizfluids beträgt  $230^{\circ}\text{C}$ . Dargestellt ist der Temperaturabfall  $dT$  bei einer Energieübertragung von  $2,5 \text{ kW/m}$  Bohrung. Der anhand des Beispielfalls dargestellte Zusammenhang zwischen dem Temperaturabfall  $dT$  und der Strömungsgeschwindigkeit  $v$  wird im Stand der Technik dazu benutzt, um dem Temperaturabfall, den das Temperierfluid bei seinem Durchströmen durch die Walze im Betrieb erfährt, entgegen zu wirken. Geht man in dem dargestellten Beispielfall davon aus, dass die Strömungsgeschwindigkeit  $v$  beim Eintritt in die Bohrung  $1,4 \text{ m/s}$  beträgt, so errechnet sich nach den üblichen Formeln für den Wärmeübergang bei einer Reynoldszahl von 42.000 ein Temperaturabfall  $dT$  von  $17^{\circ}\text{C}$ . Im Falle einer Verdoppelung der Strömungsgeschwindigkeit  $v$  auf  $2,8 \text{ m/s}$  verdoppelt sich auch die Reynoldszahl, und der Temperaturabfall  $dT$  vom Temperierfluid auf die Bohrungswand beträgt nur noch  $9^{\circ}\text{C}$ . Durch schrittweises Anheben der Strömungsgeschwindigkeit  $v$  mittels querschnittsvermindernder Einsätze, wie dies in der DE 40 36 121 A1 beschrieben ist, kann ein Temperaturabfall bis zu  $8^{\circ}\text{C}$  ausgeglichen werden.

Figur 2 zeigt eine temperierte Walze, beispielsweise eine Heizwalze, zur Herstellung oder Behandlung von Materialbahnen, wie beispielsweise Papierbahnen. Die Walze insgesamt ist mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet. Die Walze 1 weist einen Walzenkörper 2 und an den beiden Stirnseiten des Walzenkörpers 2 je einen angeschraubten Flanschzapfen 3a und 3b auf. Die Flanschzapfen 3a und 3b dienen zum einen der Drehlagerung des Walzenkörpers 2 und zum anderen der Zufuhr und Abfuhr sowie Verteilung eines Temperierfluids. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Wärmeträgerflüssigkeit,

vorzugsweise ein Thermalöl. Das Temperierfluid wird über eine Zuführung 11 durch den Flanschzapfen 3a zugeführt. Die Zuführung 11 verzweigt noch im Flanschzapfen 3a in eine Mehrzahl von Zuführkanälen 12, die an der im Walzenkörper 2 zugewandten Stirnseite des Flanschzapfens 3a nahe bei der Manteloberfläche des Walzenkörpers 2 münden.

Durch den Walzenkörper 2 erstrecken sich parallel zu der Drehachse D der Walze 1 und um die Drehachse D gleichmäßig verteilt oberflächennahe Bohrungen, die an beiden Stirnseiten des Walzenkörpers 2 münden. Die Zuführkanäle 12 münden unmittelbar in eine erste Gruppe der Bohrungen, die mit 4a bezeichnet sind. Je eine der Bohrungen 4a bildet eine erste Bohrung von insgesamt je drei in Serie geschalteten Bohrungen, die nacheinander von dem Temperierfluid durchströmt werden. Die in jeder Dreiergruppe der Bohrungen zweiten und dritten Bohrungen werden mit 4b bezeichnet. Die Strömung ist so gestaltet, dass das Temperierfluid durch die zentrale Zuführung 11 und die davon abzweigenden Zuführkanäle 12 in die ersten Bohrungen 4a strömt. Aus den ersten Bohrungen 4a strömt das Temperierfluid über Verbindungskanäle, die in dem Zapfenflansch 3b gebildet sind, in die zweiten Bohrungen 4b, strömt in den zweiten Bohrungen 4b zurück zu dem Zapfenflansch 3a und wird über dort gebildete, in Umfangsrichtung erstreckte Verbindungskanäle in die dritten Bohrungen 4b geleitet. Eine der dritten Bohrungen 4b ist in dem Schnitt der Figur 2 erkennbar. Die dritten Bohrungen 4b sind über radiale Verbindungskanäle 13 mit einem zentralen Hohlraum 14 des Walzenkörpers 2 verbunden. Das Temperierfluid durchströmt somit nacheinander die ersten Bohrungen 4a, die sich anschließenden zweiten Bohrungen und schließlich die sich hieran anschließenden dritten Bohrungen 4b bis es in den zentralen Hohlraum 14 strömt. Das Temperierfluid gelangt aus dem zentralen Hohlraum 14 über einen Abführkanal 15, der sich durch den Zapfenflansch 3a erstreckt, bis zu einer Abführung 16. Das abgeführte Temperierfluid wird wieder erwärmt und erneut über die Zuführung 11 zugeführt.

In den Bohrungen 4a, die in jeder Gruppe von sequentiell hintereinander durchströmten Bohrungen 4a und 4b zuerst durchströmt werden, ist an dem jeweils stromaufwärtigen Ende eine besondere Einstromzone 5 gebildet. In der Einstromzone 5 ist erfindungsgemäß eine Leiteinrichtung angeordnet, die bewirkt, dass der aus der relativen Rotationsbewegung

stammende Drehimpuls der rotierenden Bohrungen 4a über die axiale Länge der Einströmzone 5 teilweise oder vorzugsweise zumindest im wesentlichen vollständig auf das einströmende Temperierfluid übertragen und dadurch der relative Kanalwirbel noch in der Einströmzone 5 unterdrückt wird.

Figur 3 zeigt schematisch in einer Stirnsicht auf die Einströmseite eines Walzenkörpers 2' den relativen Kanalwirbel für herkömmliche Walzen, d.h. für Walzen ohne Leiteinrichtung in der Einströmzone. Die Rotationsbewegung der Walze wird durch den zentralen Drehpfeil angedeutet. Wegen der Rotationsbewegung des Walzenkörpers 2' weisen die Bohrungen 4' relativ zu dem einströmenden Temperierfluid eine Rotationskomponente auf. Das einströmende Temperierfluid führt dementsprechend in den Bohrungen 4' eine gegenläufige Rotationsbewegung aus, die für jede der Bohrungen 4' durch einen entsprechenden Drehpfeil angedeutet ist. Der Fachmann spricht von einem relativen Kanalwirbel. Erst beim Durchströmen der Bohrungen 4' wird durch die Wandreibung allmählich eine Rotationsbewegung in dem Fluidstrom induziert.

Bezogen auf die Bohrungswand hat das Temperierfluid neben seiner axialen Geschwindigkeitskomponente, die aus dem Volumenstrom folgt, am Beginn der jeweiligen Bohrung 4' eine zusätzliche Umfangskomponente. Die Strömungsgeschwindigkeit des Temperierfluids relativ zu der Bohrungswand ergibt sich aus dem in Figur 4 dargestellten Vektordiagramm. In dem Vektordiagramm ist die axiale Geschwindigkeitskomponente mit  $v_a$  und die Umfangskomponente mit  $v_t$  bezeichnet. Die Vektoraddition der beiden Geschwindigkeitskomponenten  $v_a$  und  $v_t$  ergibt in bekannter Weise die resultierende Strömungsgeschwindigkeit  $v_{eff}$ , die das Temperierfluid relativ zu der Bohrungswand aufweist. Entsprechend der in Figur 1 an einem Beispiel dargestellten Abhängigkeit wird der Walzenkörper 2' deshalb auf seiner Einströmseite stärker beheizt als aufgrund der axialen Geschwindigkeitskomponente  $v_a$  des Temperierfluids alleine. Rotiert die Walze 1 beispielsweise mit elf Umdrehungen pro Sekunde und weisen der Walzenkörper 2' einen Durchmesser von 812 mm und die kreisrunden Bohrungen 4' je einen Durchmesser von 32 mm auf, so ergibt sich bei einer Betriebsgeschwindigkeit der Walze von 1.680 m/min die Umfangskomponente  $v_t$  der Strömungsgeschwindigkeit zu 1,1 m/s. Nach dem Satz des Pythagoras errechnet sich mit beispielsweise einer axialen Geschwindigkeitskomponente



$v_a$  von 1,4 m/s eine resultierende Relativgeschwindigkeit  $v_{eff}$  des Temperierfluids von 1,78 m/s. Die Erhöhung der Relativgeschwindigkeit um 0,38 m/s hat entsprechend dem Diagramm der Figur 1 eine Erhöhung der Temperatur der Wände der Bohrungen 4' um 3,5°C im Vergleich zu einer reinen Translationsströmung mit  $v_a = 1,4$  m/s zur Folge. Dieser Effekt verliert sich mit zunehmender Einströmtiefe und erzeugt eine zur Einströmseite hin zunehmende Temperaturerhöhung in dem Walzenkörper 2' und an dessen Manteloberfläche und infolgedessen an der Einströmseite auch eine unerwünschte Vergrößerung des Durchmessers des Walzenkörpers 2'.

Erfindungsgemäß wird der relative Kanalwirbel, wie zur Walze 1 der Figur 2 bereits erwähnt, dadurch unterdrückt, dass in den Einströmzonen 5 je eine Leiteinrichtung für das Temperierfluid gebildet ist. Die Leiteinrichtungen werden von Leitelementen gebildet, die in den ersten Bohrungen 4a auf der Einströmseite, d.h. in den stromaufwärtigen Einströmabschnitten der Bohrungen 4a, vorgesehen sind.

Die Figuren 5, 6 und 7 zeigen je ein Ausführungsbeispiel für ein Leitelement der Leiteinrichtung. In jeder der Bohrungen 4a ist in deren Einströmzone 5 je ein solches Leitelement so angeordnet, dass es relativ zu der betreffenden Bohrung 4a keine axiale Relativbewegung und auch keine Rotationsbewegung um die jeweilige Bohrungslängsachse ausführen kann. Vorzugsweise sind die Leitelemente in den Bohrungen 4a vollkommen steif befestigt. In den Figuren 5 bis 7 ist je für die gleiche Bohrung 4a ein anderes Ausführungsbeispiel für ein einzelnes Leitelement dargestellt.

In dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 bildet ein planes Blechstück bzw. eine dünne Platte das Leitelement 6 in der Art einer Finne. Das Leitelement 6 weist parallel zu der Längsachse der Bohrung 4a und ragt von der Bohrungswand bis zu der Mittellängsachse der Bohrung 4a vor.

In dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 wird ein mehrflügeliges Leitelement 7 von drei finnenartigen Blechen bzw. dünnen Platten gebildet, die von einem gemeinsamen Zentrum, das mit der Mittellängsachse der Bohrung 4a zusammenfällt, nach radial auswärts bis an die Bohrungswand abragen und zwischen sich je einen Winkel von 120° einschließen. Der

Querschnitt der Bohrung 4a wird von dem Leitelement 7 in der Einströmzone 5 in drei Sektoren unterteilt. Die drei Flügel des Leitelements 7 sind identisch geformt und sind wie das Leitelement 6 des ersten Ausführungsbeispiels zu der Längsachse der Bohrung 4a planparallel. Auch das Leitelement 7 ist von der Einströmseite her in die Bohrung 4a eingesetzt und gegebenenfalls zusätzlich befestigt, so dass es relativ zu der Bohrung 4a weder verschoben noch verdreht werden kann.

Figur 7 zeigt ein Leitelement 8 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel. Das Leitelement 8 wird ebenfalls von einer dünnen Platte bzw. einem Blech gebildet und ist in der Bohrung 4a planparallel zu der Längsachse der Bohrung 4a verschiebe- und verdrehgesichert angeordnet. Seine Breite entspricht dem Durchmesser der Bohrung 4a, so dass es der Bohrung 4a in der Einströmzone 5 in zwei gleiche Segmenthälften unterteilt.

Die in Achsrichtung gemessenen Längen  $l_6$ ,  $l_7$  und  $l_8$  der Leitelemente 6, 7 und 8 sind jeweils so bemessen, dass das Temperierfluid relativ zu der Bohrung 4a keine praktisch relevante Umfangsgeschwindigkeitskomponente mehr aufweist, wenn es an dem stromabwärtigen Ende des jeweiligen Leitelements 6, 7 und 8 in den freien Strömungsquerschnitt der Bohrung 4a tritt. Die Länge der jeweiligen Einströmzone 5 entspricht im Sinne der Erfindung der Länge des verwendeten Leitelements. Die Leitelemente 6, 7, und 8 sind so geformt und weisen solche Oberflächen auf, dass sie dem strömenden Temperierfluid in Achsrichtung einen möglichst geringen Widerstand entgegensetzen. In Bezug auf die Umfangskomponente  $v_t$  der Strömungsgeschwindigkeit bilden sie Prallkörper, an denen das Temperierfluid gebremst und bei der Rotationsbewegung, die jede der Bohrungen 4a aufgrund der Rotation des Walzenkörpers 2 erfährt, mitgerissen wird.

Figur 8 zeigt eine weitere Ausgestaltung einer Leiteinrichtung. Hierbei ist ein Zuführkanal 12, der an dem stromaufwärtigen Ende der Bohrung 4a in die Bohrung 4a mündet, in Bezug auf die Einströmzone 5 so angeordnet, dass der Fluidstrom nicht symmetrisch zu der Bohrung 4a in deren Einströmzone 5 eintritt. Durch die seitlich versetzte, d.h. exzentrische Anströmung der Wandung der Bohrung 4a wird das Temperierfluid in einen Drall versetzt, der im Idealfall der Drehbewegung des

Walzenkörpers entspricht. Ein derartiger Fluideintritt ist für jede der Bohrungen 4a der Einströmseite gebildet. Diese Ausgestaltung einer Leiteinrichtung erfordert allerdings eine Anpassung der Einströmgeschwindigkeit an die Drehgeschwindigkeit der Walze.

Figur 9 zeigt die Einströmzone 5 der Bohrung 4a der Figur 8 in einem Querschnitt durch die Mittellängsachse C des Zuführkanals 12. Der Zuführkanal 12 ist in einem der Flanschzapfen, in dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 in dem Flanschzapfen 3a, so gebildet, dass der durch den Zuführkanal 12 in die Bohrung 4a eintretende Fluidstrom exzentrisch mit einer Exzentrizität  $e$  und unter einer Neigung  $\alpha$  in die Bohrung 4a einströmt. Die Exzentrizität  $e$  wird zwischen der Mittellängsachse C der Bohrung 4a und einer Zentralachse des Fluidstroms in der Mündung gemessen. Die Neigung  $\alpha$  ist auf eine Axial/Radial-Ebene bezogen, durch die sich die Drehachse D der Walze und die Mittellängsachse C des Temperierkanals 4a erstrecken. Grundsätzlich würde es für die Unterdrückung des relativen Kanalwirbels genügen, wenn der eintretende Fluidstrom keine Neigung zu dieser Ebene aufweist, sondern lediglich exzentrisch parallel einströmt. Ebenso würde es genügen, wenn der einströmende Fluidstrom mittig auf die Längsachse C des Temperierkanals 4a, aber mit einer Neigung  $\alpha$  zu der genannten Axial/Radial-Ebene einströmt.

### **Ansprüche**

1. Walze für die thermomechanische Behandlung eines bahnförmigen Mediums, die Walze (1) umfassend:
  - a) einen Walzenkörper (2),
  - b) axiale Bohrungen (4a) für ein Temperierfluid, die in dem Walzenkörper (2) nahe bei einer Manteloberfläche des Walzenkörpers (2) eingebracht sind und in die auf einer Einströmseite das Temperierfluid strömt,
  - c) und den Bohrungen (4a) zugeordnete Einströmkzonen (5), durch die das Temperierfluid an der Einströmseite strömt,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
  - d) in den Einströmkzonen (5) je eine Leiteinrichtung (6; 7; 8; 4a, 12) vorgesehen ist, die eine Rotationsbewegung der Walze (1) auf das Temperierfluid überträgt.
2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass stromaufwärtige Einströmkabschnitte der Bohrungen (4a) die Einströmkzonen (5) bilden.
3. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Leitelemente (6; 7; 8), die in den Einströmkzonen (5) in das strömende Temperierfluid ragen, die Leiteinrichtungen (6; 7; 8) bilden oder mitbilden.
4. Walze nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitelemente (6; 7; 8) in den Bohrungen (4a) angeordnet sind.
5. Walze nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitelemente (6; 7; 8) in die Bohrungen (4a) oder zu den Temperierkanälen

(4a) führenden Zuführkanälen eingesetzt und verdreh- und verschiebegesichert befestigt sind.

6. Walze nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitelemente (6; 7; 8) sich in Translationsrichtung des strömenden Temperierfluids und quer zu der Drehrichtung der Walze (1) erstrecken.
7. Walze nach einem der vier vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitelemente (6; 7; 8) Finnen bilden, die in den Bohrungen (4a) oder in zu den Bohrungen (4a) führenden Zuführkanälen bis zu den Wänden der Bohrungen oder Zuführkanäle reichen.
8. Walze nach einem der fünf vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitelemente (7; 8) in den Einströmzonen (5) die Bohrungen (4a) oder zu den Bohrungen (4a) führende Zuführkanäle in Sektoren oder/und Segmente unterteilen.
9. Walze nach einem der vorhergehende Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Einströmseite ein Zuführkanal (12) so in eine der Bohrungen (4a) mündet, dass ein Fluidstrom mit einer Exzentrizität (e) durch den Zuführkanal (12) in die Bohrung (4a) eintritt, um die Leiteinrichtung (12, 4a, e) zu bilden.
10. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Einströmseite ein Zuführkanal (12) so in eine der Bohrungen (4a) mündet, dass ein durch den Zuführkanal (12) in die Bohrung (4a) eintretender Fluidstrom zu einer Ebene, durch die sich die Walzendrehachse (D) und eine zentrale Längsachse (C) der Bohrung (4a) erstrecken, eine Neigung ( $\alpha$ ) aufweist, um die Leiteinrichtung (12, 4a,  $\alpha$ ) zu bilden.

Anwaltsakt 47 188 XI

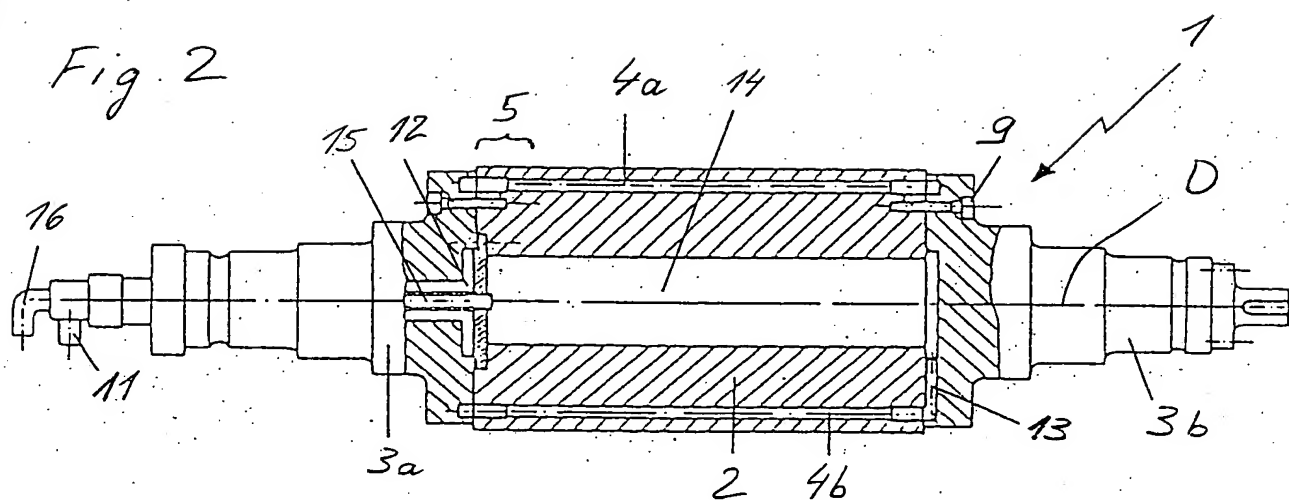
Schwäbische Hüttenwerke GmbH

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walze für die thermomechanische Behandlung eines bahnförmigen Mediums, die Walze (1) umfassend einen Walzenkörper (2), axiale Bohrungen (4a) für ein Temperierfluid, die in dem Walzenkörper (2) nahe bei einer Manteloberfläche des Walzenkörpers (2) eingebracht sind und in die auf einer Einströmseite das Temperierfluid strömt, und den Bohrungen (4a) zugeordnete Einströmszonen (5), durch die das Temperierfluid an der Einströmseite strömt, dadurch gekennzeichnet, dass in den Einströmszonen (5) je eine Leiteinrichtung (6; 7; 8; 4a, 12) vorgesehen ist, die eine Rotationsbewegung der Walze (1) auf das Temperierfluid überträgt.

(Fig. 2)

Fig. 2



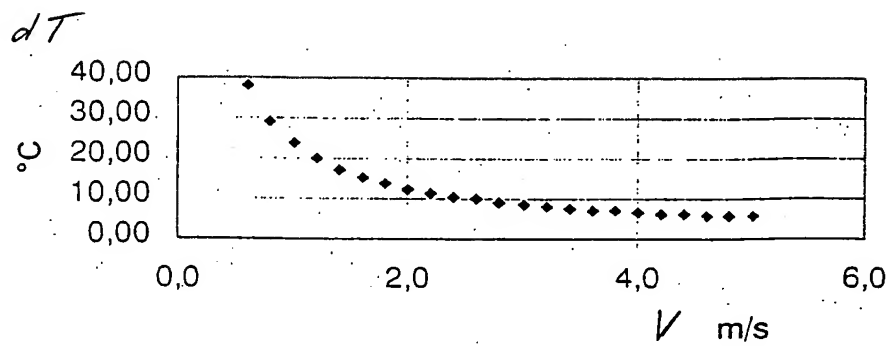


Fig. 1

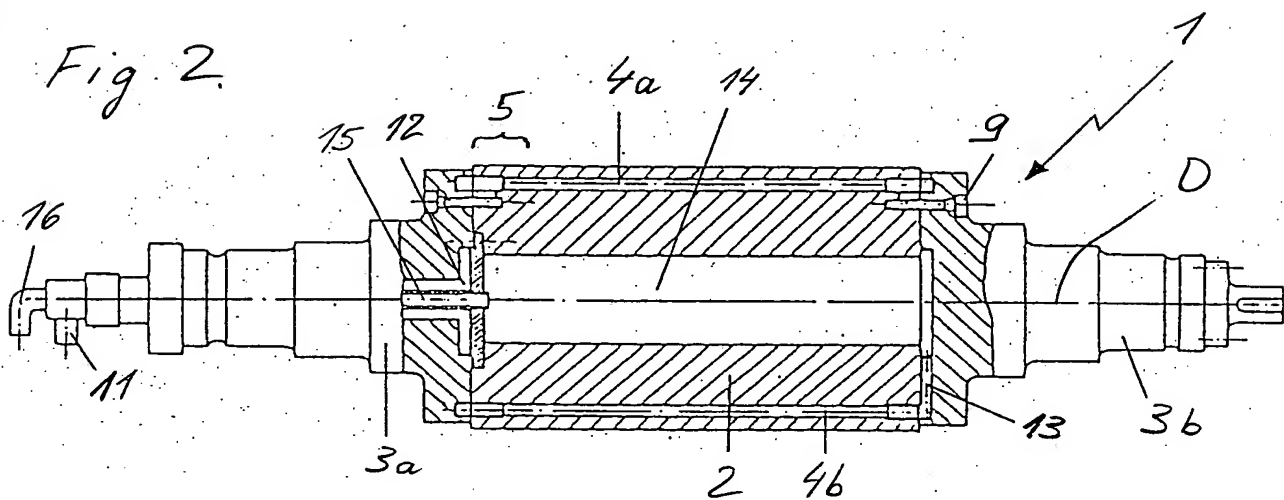


Fig. 2

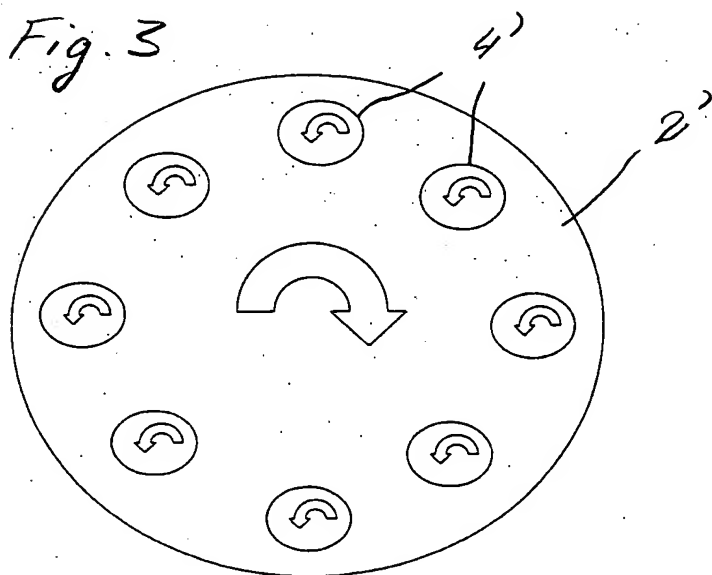


Fig. 3

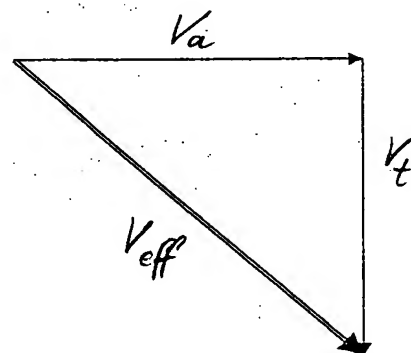
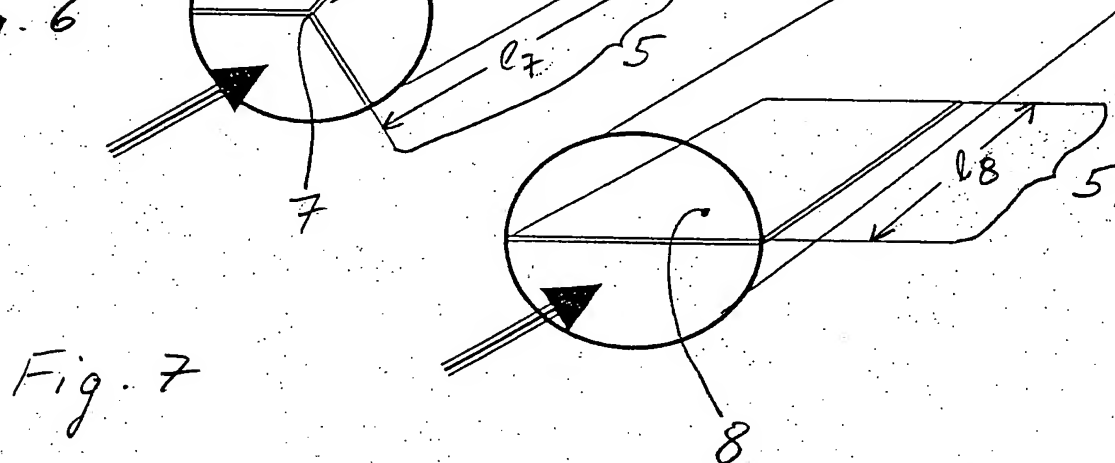
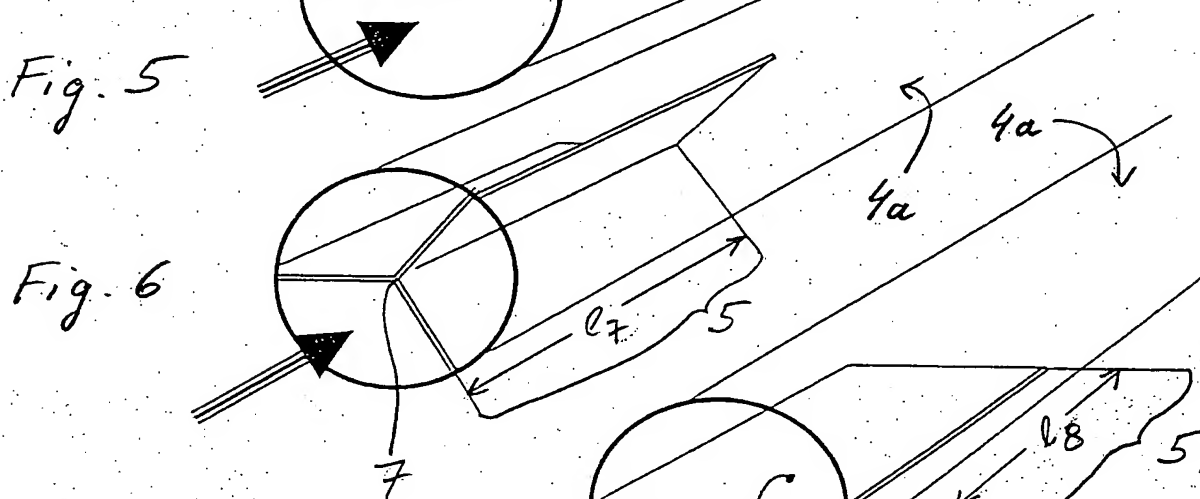
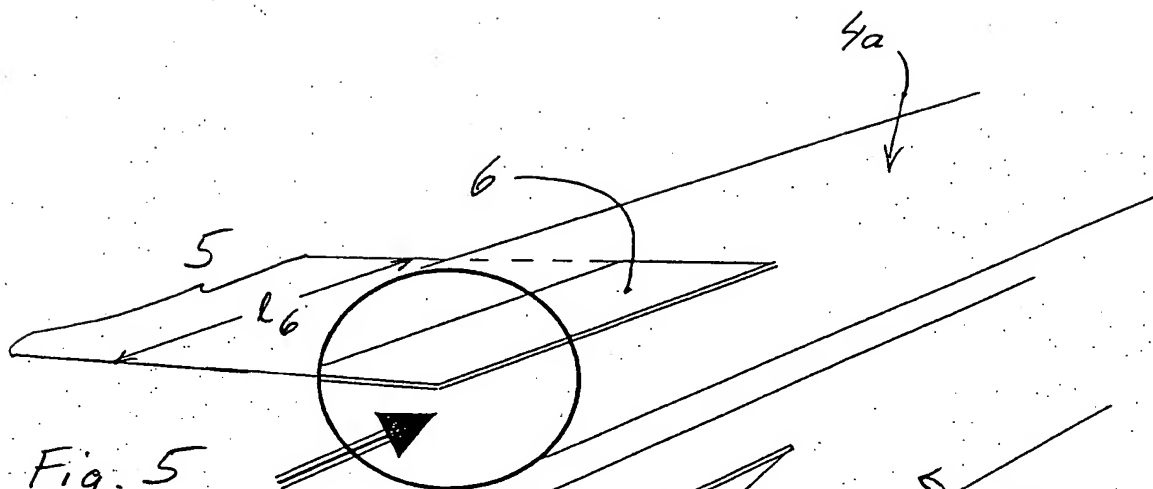


Fig. 4





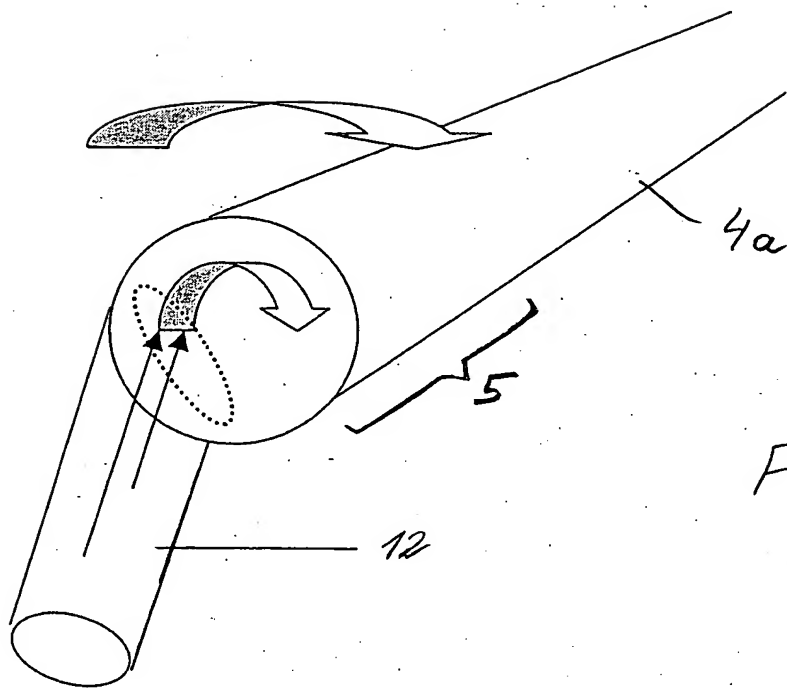


Fig. 8

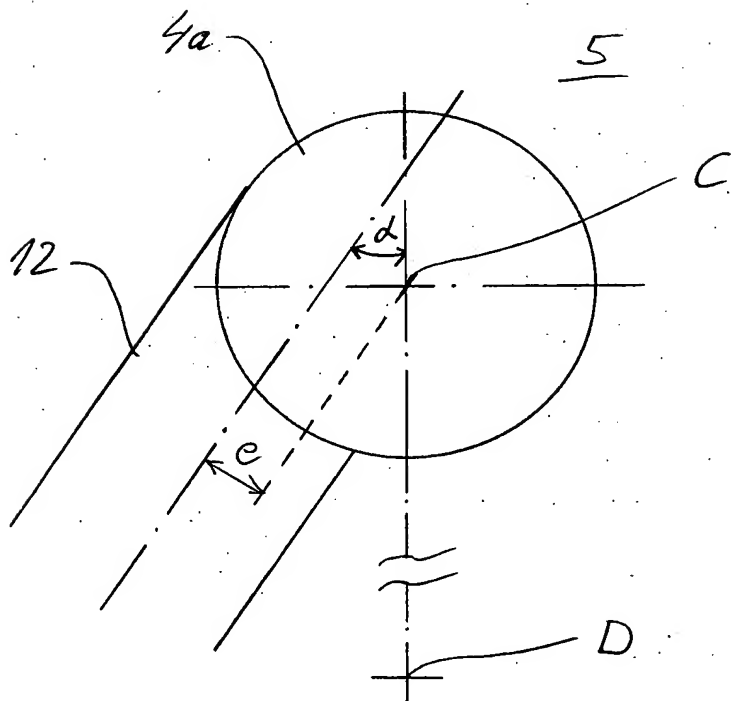


Fig. 9